MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE (MENFP)
FILIÈRE D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL
EXAMENS DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES
MATHÉMATIQUES
SÉRIE : (SES)
TEXTE MODÈLE

*Consignes : 1. L'usage de la calculatrice programmable est interdit. 2. Le téléphone est interdit dans les salles
 3. Le silence est obligatoire*

Durée de l'épreuve : 2 heures 30

N.B. : Le sujet est composé de deux parties A et B. Dans chaque exercice, le candidat est invité éventuellement à faire figurer sur la copie toute trace de recherches, même incomplètes ou non fructueuses, qu'il aura développée. Il est rappelé que la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation.

PARTIE A.- Recopier et compléter les phrases suivantes (1 à 8). (40 pts / 5 pts par question).

- 1- Dans un plan muni d'un repère orthonormé $(O; \vec{i}, \vec{j})$, la courbe représentative de la fonction numérique f telle que $f(x) = -x^3 + 6x^2 - 9x + 4$ passe par le point $P(\dots; \dots)$ où elle change de concavité.
- 2- Si une fonction numérique f est définie par $f(x) = \frac{\ln x}{e^x - 2}$, alors son domaine de définition est $Df = \dots\dots\dots$
- 3- Chaque année, une ville a sa population qui augmente de 4% par accroissement naturel et perd 3000 habitants qui déménagent. La relation de récurrence qui correspond à cette situation est donc.....
- 4- Une petite entreprise a ouvert ses portes avec un effectif de 12 employés. Après 15 années, on cherche à dénombrer ses employés, sachant qu'elle n'a congédié personne, mais qu'au contraire, 10 nouveaux ont intégré annuellement le staff. Dans ce cas, on peut dire que c'est une situation modélisable par une suite dont la raison est égale à
- 5- a est un réel négatif et z un complexe défini par $z = 2a + 3i$.
Si $|z| = 5$, alors le réel a est gal à
- 6- Soit $A(2, 1, -3)$; $B(-4, 5, -1)$; $C(3, 0, 6)$ trois points d'un espace $\mathcal{E}$ muni d'un repère $(O; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.
Si G est l'isobarycentre des points (A, α_1) ; (B, α_2) et (C, α_3) , alors le triplet $(\alpha_1, \alpha_2, 2)$ est égal à
- 7- Une entreprise fabrique des pièces mécaniques en grande série ; 97% de ces pièces ne présentent aucun défaut. La probabilité p qu'une pièce choisie au hasard d'un lot de 200 pièces provenant de cette entreprise soit défectueuse est $p = \dots\dots\dots$
- 8- En statistique, la valeur réelle, comprise entre -1 et 1 , qui donne des informations sur l'existence d'une relation (linéaire) entre les deux variables X et Y étudiés porte le nom de

- b) Déterminer le nombre d'unités à produire pour que l'entreprise obtienne un bénéfice maximum, ainsi que la valeur de ce bénéfice en dollars.
2. Soit P le polynôme défini sur $\mathbb{C}$ par :
 $P(z) = (z + 2 - 3i)(z^2 + iz + 20)$.
 - a) Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation $P(z) = 0$.
 - b) Soit S la somme des racines de l'équation $P(z) = 0$
 Trouver le module et un argument α de S , avec $\alpha \in]0, \pi[$.
 - c) Trouver la plus petite valeur de l'entier naturel n tel que S^n soit imaginaire pur.

3. En 2007, la consommation de pétrole annuelle mondiale était de 32000 milliards de barils. Pour tenir compte des engagements internationaux à réduire la consommation de pétrole, on supposera que celle-ci diminue de 2% par an.
 On note U_n la consommation mondiale de pétrole en l'année 2007 + n .
 - a) Déterminer la nature et les éléments caractéristiques de la suite (U_n) .
 - b) Exprimer U_n en fonction de n .
 - c) Déterminer la consommation de pétrole de 2007 à 2025.
4. Le code d'un antivol de vélo est un nombre de trois chiffres, où chaque chiffre peut être 0, 1, 2 ou 3. Laurent choisit un code au hasard.
 - a) Illustrer cette situation à l'aide d'un arbre et en déduire le nombre de codes possibles.
 - b) Quelle est la probabilité que le code de Laurent comporte 3 chiffres distincts ?

5. Le tableau ci-dessous représente la masse x (en kg) et la taille y (en cm) d'un enfant relevées par son médecin traitant lors des 6 dernières visites médicales.

Masse x_i (en kg)	4	5,4	10,2	11	12,6	19,8
Taille : y_i (en cm)	53	61	72	78	94	113

- a) Calculer la covariance de x et y puis la variance de x .
- b) En déduire l'équation de la droite de régression de y en x .
- c) Représenter le nuage de points $(x_i; y_i)$ dans un plan de repère orthogonal puis tracer la droite de régression.

PARTIE B.- Traiter trois (3) des cinq (5) exercices (60 pts) 20 pts / exercice.

1. Une entreprise qui fabrique des ustensiles de cuisine sait qu'elle peut en produire jusqu'à 5000 par jour et que son bénéfice est exprimé en milliers de dollars par $B(q) = 10 \times \frac{1 + \ln q}{q}$, où q est le nombre d'unités produites en milliers.
 - a) Déterminer le nombre minimal d'unités à produire pour que l'entreprise atteigne le seuil de rentabilité.